

⑫ 公開特許公報(A) 平3-233845

⑤ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月17日

H 01 J 37/147
37/317
H 01 L 21/265D 9069-5C
A 9069-5C

7738-5F H 01 L 21/265

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 イオン注入装置

⑮ 特 願 平2-27996

⑯ 出 願 平2(1990)2月7日

⑰ 発 明 者 西 川 和 宏 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社
内

⑱ 出 願 人 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

⑲ 代 理 人 弁理士 山本 恵二

明 細 書

1. 発明の名称

イオン注入装置

2. 特許請求の範囲

(1) イオンビームをX方向に電気的に走査する走査電極と、この走査電極に走査電圧を供給する走査電源と、イオンビームをX方向と直交するY方向に偏向させる偏向電極と、この偏向電極に直流の偏向電圧を供給する偏向電源と、ターゲットをY方向に機械的に走査する駆動装置とを備えるイオン注入装置において、前記走査電源から出力される走査電圧に同期した任意波形の電圧を発生させる任意波形発生電源を、その電圧が前記偏向電源から出力される偏向電圧に重畳されるように設け、かつこの任意波形発生電源で発生させる電圧の波形を、X方向に走査されたイオンビームの偏向が所定の基準より小さい時点で前記偏向電極に印加される電圧を高くし、偏向が所定の基準より大きい時点で前記偏向電極に印加される電圧を低くするようなものにしたことを特徴とするイ

ン注入装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、イオンビームを電気的に走査すると共に、ターゲットをそれと直交する方向に機械的に走査する、いわゆるハイブリッドスキャン方式のイオン注入装置に関する。

〔従来の技術〕

この種のイオン注入装置の従来例を第6図に示す。

このイオン注入装置は、いわゆるパラレルスキャン方式のものであり、図示しないイオン源から引き出され、かつ必要に応じて質量分析、加速等の行われたスポット状のイオンビーム2を、走査電源12から互いに180度位相の異なる走査電圧(三角波電圧)が印加される二組の走査電極4および10の協働によって、即ち一方で偏向させたイオンビーム2を他方で同じ角度だけ逆方向に偏向させることによって、X方向(例えば水平方向。以下同じ)に静電的に平行走査して幅広のイ

オンビーム（パラレルビーム）2 を作るようにしている。パラレルビームを必要としない場合は、下流側の走査電極 10 は不要である。

両走査電極 4、10 の間には、偏向電源 8 から直流の偏向電圧が印加される一組の偏向電極 6 が設けられており、これによってイオンビーム 2 を X 方向と直交する Y 方向（例えば垂直方向。以下同じ）に所要の角度（例えば数度）偏向させ、直進する中性ビームを分離して目的とするイオンビーム 2 が下流側に設けたマスク 14 の開口部 14a を通過するようにしている。

また、マスク 14 を通過したイオンビーム 2 の照射領域内にターゲット（例えばウェーハ）16 を図示しないホルダによって保持すると共に、それを駆動装置 18 によって Y 方向に機械的に走査し、これとイオンビーム 2 の前記 X 方向の走査との協働によって、ターゲット 16 の全面に均一にイオン注入を行うようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のようなイオン注入装置においては、偏向

電極 6 の周辺効果（エッジ部分で電界が乱れること）や位置ずれ等により、その下流側におけるイオンビーム 2 が、例えば第 7 図（A）に示すように傾いたり、同図（B）あるいは（C）に示すように歪んだり（弓なりに曲がったり）する。同図中の 3 は、正規状態におけるイオンビーム 2 の X 方向上の中心線である。

イオンビーム 2 が上記のように傾いたり歪んだりすると、例えば、ターゲット 16 に対する X 方向の注入均一性が確保できなくなる。また、イオンビーム 2 がマスク 14 に当たるようになり、その利用効率が低下する。

上記のような場合、従来は偏向電極 6 や走査電極 4、10 の形状の変更や取付位置の調整等の修正作業を行うことによって対処していたが、これら偏向電極 6 や走査電極 4、10 は真空中に保持されているため、このような修正作業は真空を破って行わなければならない、非常に面倒である。

そこでこの考案は、上記のようなイオンビームの傾きや歪みを容易に補正することができるよう

にしたイオン注入装置を提供することを主たる目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、この発明のイオン注入装置は、前記走査電源から出力される走査電圧に同期した任意波形の電圧を発生させる任意波形発生電源を、その電圧が前記偏向電極から出力される偏向電圧に重畳されるように設け、かつこの任意波形発生電源で発生させる電圧の波形を、X 方向に走査されたイオンビームの偏向が所定の基準より小さい時点で前記偏向電極に印加される電圧を高くし、偏向が所定の基準より大きい時点で前記偏向電極に印加される電圧を低くするようなものにしたことを特徴とする。

〔作用〕

走査電源から出力される走査電圧の 1 周期に対応して、イオンビームはその X 方向の走査範囲を 1 往復する。つまり、走査電圧とイオンビームの X 方向上の位置とは 1 対 1 で対応している。

従って、この走査電圧に同期して、しかも

上記のような波形の電圧を任意波形発生電源で発生させ、これを偏向電源から出力される偏向電圧に重畳させることにより、X 方向に走査されたイオンビームをその全域に亘って所定の基準に近づけることができる。即ち、イオンビームの傾きや歪みを補正することができる。

〔実施例〕

第 1 図は、この発明の一実施例に係るイオン注入装置を部分的に示す図である。第 6 図の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

この実施例においては、前述した走査電源 12 から出力される走査電圧 V_X に同期した任意波形の電圧 V_Y を発生させる任意波形発生電源 20 を、前述した偏向電源 8 に直列に挿入している。同期を取るため、走査電源 12 から同期信号 SY を取り出してこれを任意波形発生電源 20 に供給するようにしている。

このようにして、偏向電源 8 から出力される電

電圧 V_1 に、任意波形発生電源 20 で発生させる電圧 V_2 を重畳させ、その結果得られる電圧 V_3 ($= V_1 + V_2$) を前述した一組の偏向電極 6 に印加するようにしている。

任意波形発生電源 20 は、例えば第 2 図に示すように波形データメモリ 201、D/A 変換器 202 および高圧アンプ 203 を備える。

波形データメモリ 201 は、様々な波形データをデジタルで記憶しており、同期信号 SY に同期させて、任意の波形データを出力することができる。

D/A 変換器 202 は、波形データメモリ 201 から出力される波形データをアナログに変換してアナログ波形を出力する。

高圧アンプ 203 は、D/A 変換器 202 から出力されるアナログ波形を電圧増幅して前記電圧 V_2 を作る。また、この高圧アンプ 203 の部分で、この電圧 V_2 を偏向電源 8 から供給される電圧 V_1 に重畳させて、前記電圧 V_3 を作る。

第 1 図のようなイオン注入装置においては、走

査電源 12 から出力される走査電圧 V_X の 1 周期に対応して、イオンビーム 2 はその X 方向の走査範囲を 1 往復する。つまり、走査電圧 V_X とイオンビーム 2 の X 方向上の位置とは 1 対 1 で対応している。例えば、第 7 図 (A) ないし (C) に示すイオンビーム 2 上の点 a 、 b と、第 3 図ないし第 5 図に示す走査電圧 V_X 上の点 a 、 b と、更にこの走査電圧 V_X に同期している電圧 V_2 上の点 a 、 b とは、それぞれ対応している。

従って、例えば、イオンビーム (X 方向に走査されて幅広となったイオンビーム) 2 が第 7 図 (A) に示すように傾いている場合、任意波形発生電源 20 で発生させる電圧 V_2 の波形は、第 3 図に示すように点 a で山となり点 b で谷となる三角波状のものにする。この電圧 V_2 の各点での大きさは、好ましくは、イオンビーム 2 の各点における中心線 3 からのずれをそれぞれ補正する大きさにする。このようにすると、点 a の前後付近では、偏向電極 6 に印加される電圧 V_3 はベースとなる電圧 V_1 よりも高くなるので、イオンビーム

2 は強く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、点 b の前後付近では、電圧 V_3 は電圧 V_1 よりも低くなるので、イオンビーム 2 は弱く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、その結果イオンビーム 2 の傾きが補正されて中心線 3 に沿うようになる。

また、イオンビーム 2 が第 7 図 (B) に示すように下向きに曲がっている場合、任意波形発生電源 20 で発生させる電圧 V_2 の波形は、第 4 図に示すように点 a および b で山となる正弦波状のものにする。この電圧 V_2 の各点での大きさも、好ましくは、イオンビーム 2 の各点における中心線 3 からのずれをそれぞれ補正する大きさにする。このようにすると、点 a および b の前後付近では、偏向電極 6 に印加される電圧 V_3 はベースとなる電圧 V_1 よりも高くなるので、イオンビーム 2 は強く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、点 a と b の中間付近では、電圧 V_3 は電圧 V_1 よりも低くなるので、イオンビーム 2 は弱く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、その結果イオン

ビーム 2 の曲がりが補正されて中心線 3 に沿うようになる。

また、イオンビーム 2 が第 7 図 (C) に示すように上向きに曲がっている場合、任意波形発生電源 20 で発生させる電圧 V_2 の波形は、第 5 図に示すように点 a および b で谷となる正弦波状のものにする。この電圧 V_2 の各点での大きさも、好ましくは、イオンビーム 2 の各点における中心線 3 からのずれをそれぞれ補正する大きさにする。このようにすると、点 a および b の前後付近では、偏向電極 6 に印加される電圧 V_3 はベースとなる電圧 V_1 よりも低くなるので、イオンビーム 2 は弱く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、点 a と b の中間付近では、電圧 V_3 は電圧 V_1 よりも高くなるので、イオンビーム 2 は強く偏向されて中心線 3 に近づくようになり、その結果イオンビーム 2 の曲がりが補正されて中心線 3 に沿うようになる。

なお、いずれの場合も、直線状に補正されたイオンビーム 2 を中心線 3 に完全に一致させるには、

必要に応じて、偏向電源 8 から出力する偏向電圧 V_1 の大きさを調整すれば良い。

このように、この実施例によれば、任意波形発生電源 20 で発生させる電圧 V_1 の波形を上記のように選定することによって、イオンビーム 2 の傾きや歪みを補正することができ、従来のように真空を破って偏向電極 6 や走査電極 4、10 の修正作業を行う場合に比べて、この補正を容易に行うことができる。

イオンビーム 2 を中心線 3 に沿うように補正することにより、ターゲット 16 に対する X 方向の注入均一性が改善される。また、マスク 14 に当たることにより失われるイオンビーム 2 をターゲット 16 に導くことができ、イオンビーム 2 の利用効率が向上する。

なお、偏向電極 6 は、上記例と違って、走査電極 4 の上流側、あるいは走査電極 10 の下流側に配置しても良い。

また、パラレルビーム 2 を作る場合、二組の走査電極 4 および 10 に別の走査電源から互いに 1

80 度位相の異なる走査電圧を供給する場合もあるが、その場合でも両走査電源から出力する走査電圧は必ず同期させるため、どちらの電源から前述した同期信号 SY を取り出しても良い。

また、この明細書において X 方向および Y 方向は、直交する 2 方向を表すだけであり、従って例えば、X 方向を水平方向と見ても、垂直方向と見ても、更にはそれらから傾いた方向と見ても良い。

(発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、任意波形発生電源で発生させる電圧の波形を上記のように選定することによって、イオンビームの傾きや歪みを容易に補正することができる。

4. 図面の簡単な説明

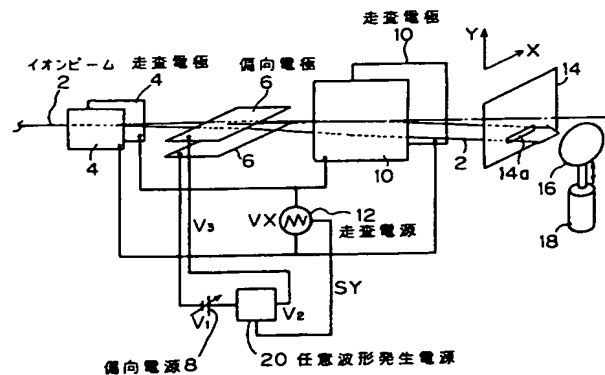
第 1 図は、この発明の一実施例に係るイオン注入装置を部分的に示す図である。第 2 図は、任意波形発生電源の構成例を示すブロック図である。第 3 図ないし第 5 図は、それぞれ、走査電圧および偏向電極に印加される電圧の波形の例を示す図である。第 6 図は、従来のイオン注入装置の一例

を部分的に示す図である。第 7 図 (A) ないし (C) は、それぞれ、イオンビームの傾きや歪みの例を示す図である。

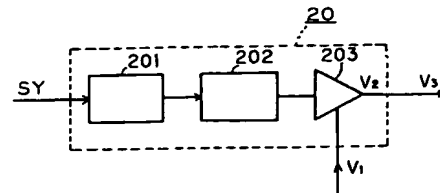
2... イオンビーム、4... 走査電極、6... 偏向電極、8... 偏向電源、10... 走査電極、12... 走査電源、16... ターゲット、18... 駆動装置、20... 任意波形発生電源。

代理人 弁理士 山本恵二

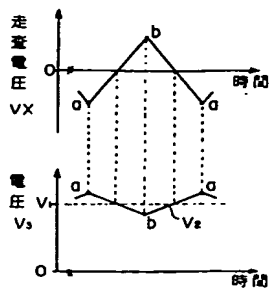
第 1 図



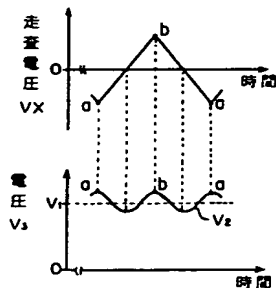
第 2 図



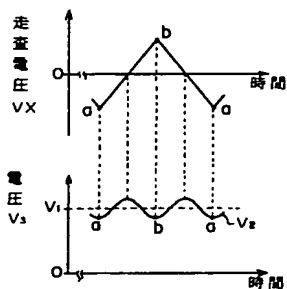
第 3 図



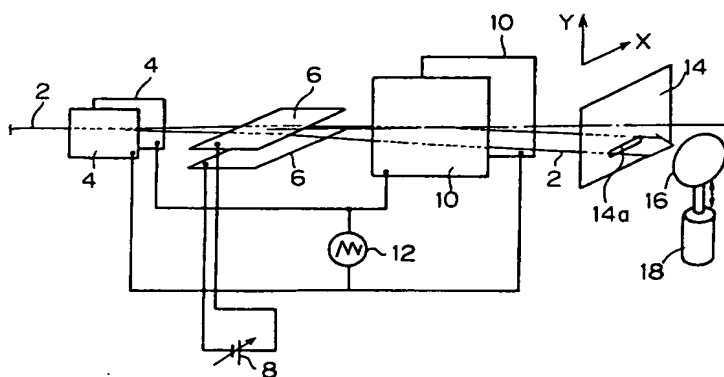
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

